

MOBILE PACKET COMMUNICATION SYSTEM, ITS DATA COMMUNICATION DEVICE, BASE STATION DEVICE AND MOBILE TERMINAL

Publication number: JP11313370 (A)

Publication date: 1999-11-09

Inventor(s): SHIICHI KAZUHIRO +

Applicant(s): TOSHIBA CORP +

Classification:

- international: **H04L29/08; H04B7/26; H04L12/28; H04L12/46; H04L12/56; H04L12/66; H04Q7/38; H04L29/08; H04B7/26; H04L12/28; H04L12/46; H04L12/56; H04L12/66; H04Q7/38; (IPC1-7): H04Q7/38; H04B7/26; H04L12/28; H04L12/46; H04L12/56; H04L12/66; H04L29/08**

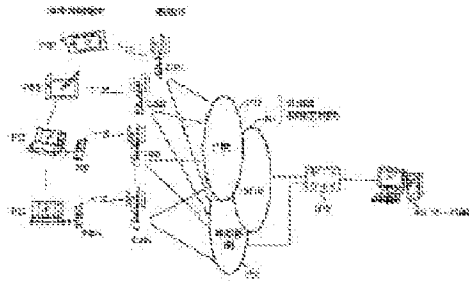
- European:

Application number: JP19980119116 19980428

Priority number(s): JP19980119116 19980428

Abstract of JP 11313370 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To extend the service life of a battery by counting non-transmission time of packet data through the use of connection and transiting an operating state of a mobile terminal to a sleep state where the operation relating to data transmission is stopped when the count time exceeds a predetermined count time so as to suppress power consumption of the mobile terminal for a packet communication period. **SOLUTION:** A mobile terminal PS1 sets a timer on every occurrence of a transmission request of packet data, executes transmission reception processing of the packet data, starts the timer when the transmission reception processing of the packet data is finished and awaits transmission reception of succeeding packet data. In the case that transmission reception of packet data is not conducted over a prescribed period, sleep processing is executed with a gateway GW, sleep notice information is sent to the gateway, the mobile terminal PS1 transits the operating state of itself to the sleep state and interrupts a radio link to set its circuit to an inactive state.



.....
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-313370

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I		
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M	
H 0 4 B 7/26			X	
H 0 4 L 12/46		H 0 4 L 11/00	3 1 0 C	
12/28		11/20	B	
12/66			1 0 2 A	
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 21 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平10-119116

(22)出願日 平成10年(1998)4月28日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 私市 一宏

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

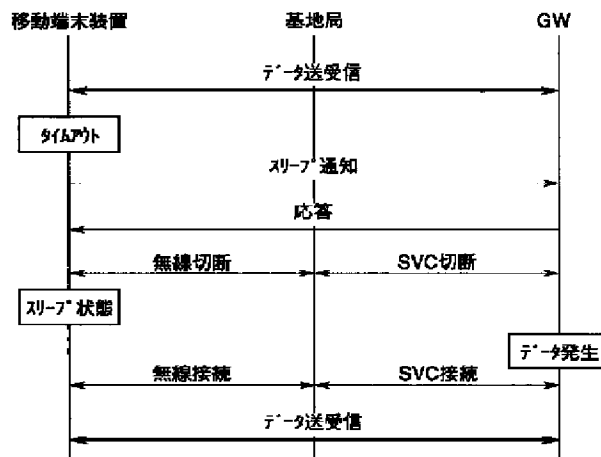
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 移動パケット通信システムとそのデータ通信装置、基地局装置及び移動端末装置

(57)【要約】

【課題】 パケット通信期間中における移動端末装置の消費電力を抑え、これによりバッテリー寿命の延命化を図る。

【解決手段】 移動端末装置P S 1とゲートウェイGWとの間にSVCが開設された状態で、移動端末装置P S 1において計時手段5 1のタイマによりデータ送受信が行われていない時間を監視している。そして、所定時間以上連続してデータ送受信が行われていない場合に、移動端末装置P S 1からゲートウェイGWへスリープ通知を転送して両装置間のSVCを切断させ、かつ移動端末装置P S 1が自身の動作状態をスリープ状態に遷移させるようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線エリアを形成する少なくとも一つの基地局装置と、この基地局装置に対し無線回線を介して接続される移動端末装置と、前記基地局装置に対しパケット網を介して接続されたデータ通信装置とを備え、このデータ通信装置と前記移動端末装置との間にコネクションを開設し、このコネクションを用いてパケットデータの伝送を行う移動パケット通信システムにおいて、前記データ通信装置と移動端末装置との間にコネクションが開設されている状態で、このコネクションを使用したパケットデータの非伝送時間を計時する計時手段と、この計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、該当する移動端末装置の動作状態を、少なくともデータ伝送に係わる動作を停止したスリープ状態に遷移させる動作遷移制御手段とを具備したことを特徴とする移動パケット通信システム。

【請求項2】 前記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、該当するコネクションを構成する、前記移動端末装置と基地局装置との間、及び基地局装置とデータ通信装置との間の少なくとも一方を切断するコネクション切断手段とを、さらに具備したことを特徴とする請求項1記載の移動パケット通信システム。

【請求項3】 前記コネクション切断手段によりコネクションが切断された後、このコネクションを使用したパケットデータの伝送要求が発生した場合に、当該コネクションの開設時に記憶されたルーティング情報に基づいて当該コネクションを再設定するコネクション再設定手段とを、さらに具備したことを特徴とする請求項2記載の移動パケット通信システム。

【請求項4】 前記計時手段は、移動端末装置においてパケットデータの非伝送時間を計時し、前記動作遷移制御手段は、前記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、移動端末装置からデータ通信装置にスリープ状態に遷移する旨の情報もしくはそれに代わる情報を通知し、その応答を確認した後に移動端末装置の動作状態をスリープ状態に遷移させることを特徴とする請求項1記載の移動パケット通信システム。

【請求項5】 前記計時手段は、データ通信装置においてパケットデータの非伝送時間を計時し、前記動作遷移制御手段は、前記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、データ通信装置から移動端末装置にスリープ状態に遷移する旨の情報もしくはそれに代わる情報を通知し、この通知に応じて移動端末装置の動作状態をスリープ状態に遷移させることを特徴とする請求項1記載の移動パケット通信システム。

【請求項6】 前記計時手段は、基地局装置においてパケットデータの非伝送時間を計時し、

前記動作遷移制御手段は、前記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、スリープ状態に遷移させるための指示もしくはそれに代わる情報を基地局装置からデータ通信装置及び移動端末装置のうちの少なくとも一方に通知し、この通知に応じて移動端末装置の動作状態をスリープ状態に遷移させることを特徴とする請求項1記載の移動パケット通信システム。

【請求項7】 前記計時手段は、計時時間を可変設定可能なタイマと、データ通信装置と移動端末装置との間に開設されているコネクションにおけるパケットデータの伝送頻度を測定する伝送頻度測定手段と、この伝送頻度測定手段により得られた伝送頻度に応じて前記タイマの計時時間を可変設定する計時時間制御手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の移動パケット通信システム。

【請求項8】 前記計時手段は、計時時間を可変設定可能なタイマと、移動端末装置のバッテリー残量を表す情報を入手し、この入手したバッテリー残量に応じて前記タイマの計時時間を可変設定する計時時間制御手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の移動パケット通信システム。

【請求項9】 無線エリアを形成する少なくとも一つの基地局装置に無線回線を介して接続されるとともに、前記基地局装置とパケット網を介して接続されるデータ通信装置との間でコネクションを開設し、このコネクションを用いてパケットデータの伝送を行う移動端末装置において、前記データ通信装置との間にコネクションが開設されている状態で、このコネクションを使用したパケットデータの非伝送時間を計時する計時手段と、この計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、自装置の動作状態を、少なくともデータ伝送に係わる動作を停止したスリープ状態に遷移させる動作遷移制御手段とを具備したことを特徴とする移動端末装置。

【請求項10】 前記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、スリープ状態に遷移する旨の情報もしくはそれに代わる情報をデータ通信装置に通知して該当するコネクションを切断させる手段とを、さらに具備したことを特徴とする請求項9記載の移動端末装置。

【請求項11】 パケット網と無線回線を介して接続される移動端末装置との間にコネクションを開設し、このコネクションを用いてパケットデータの伝送を行うデータ通信装置において、前記移動端末装置との間にコネクションが開設されている状態で、このコネクションを使用したパケットデータの非伝送時間を計時する計時手段と、この計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた

計時時間を超えた場合に、該当する移動端末装置に対しスリープ状態に遷移させるための指示を送出して、当該移動端末装置を少なくともデータ伝送に係わる動作を停止したスリープ状態に遷移させる動作遷移制御手段とを具備したことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項12】 前記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に該当するコネクションを切断する手段を、さらに具備したことを特徴とする請求項11記載のデータ通信装置。

【請求項13】 無線回線を介して移動端末装置に接続刺されると共に、パケット網を介してデータ通信装置に接続され、前記移動端末装置と前記データ通信装置との間で開設されたコネクションを用いて行われるパケット伝送の中継を行う基地局装置において、前記データ通信装置と移動端末装置との間にコネクションが開設されている状態で、このコネクションを使用したパケットデータの非伝送時間を計時する計時手段と、この計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、移動端末装置に対し直接的もしくはデータ通信装置を介して間接的に、移動端末装置をスリープ状態に遷移させるための指示を送出して、当該移動端末装置を少なくともデータ伝送に係わる動作を停止したスリープ状態に遷移させる動作遷移制御手段とを具備したことを特徴とする基地局装置。

【請求項14】 前記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、スリープ状態に遷移する旨の情報もしくはそれに代わる情報をデータ通信装置に通知して該当するコネクションを切断させる手段を、さらに具備したことを特徴とする請求項13記載の基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばPHS（Personal Handy-phone System）を利用して、その移動端末装置と有線通信網に接続されたデータ通信装置との間のパケット通信を可能にした移動パケット通信システムとそのデータ通信装置、基地局装置及び移動端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、セルラ電話システムやPHSに代表されるデジタル移動通信システムが急速に普及している。そして、この種のシステムでは、音声通話サービスに加え、携帯電話機に接続したパーソナル・コンピュータや無線通信機能を有する携帯情報端末を使用した無線パケット通信サービスの提供が開始されている。このような移動通信システムを利用したパケット通信サービスは、ユーザが自身の移動端末装置から基地局及びゲートウェイ等のデータ通信装置を介してインターネット上のサーバ装置をアクセスすることで、いつでもどこにいても電子メールのやりとりやWeb情報の閲覧等を行う

ことができ、大変便利である。

【0003】ところで、この種の従来のシステムでは、パケットデータは間欠的に伝送されるため、移動端末装置とゲートウェイとの間に一旦コネクションを開設すると、以後移動端末装置の動作状態を、パケットデータを常に受信できる状態に保持するようにしている。このため、移動端末装置の消費電力が電話通信に比べて大きく、バッテリーの寿命がきわめて短くなるという問題点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来の移動パケット通信システムでは、パケット通信期間中における移動端末装置の消費電力が大きく、バッテリー寿命の短命化を招くという問題点を有している。

【0005】この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、パケット通信期間中における移動端末装置の消費電力を抑え、これによりバッテリー寿命の延命化を図り得る移動パケット通信システムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにこの発明の移動パケット通信システムは、データ通信装置と移動端末装置との間にコネクションが開設されている状態で、このコネクションを使用したパケットデータの非伝送時間を計時する計時手段と、動作状態遷移制御手段とを備える。そして、上記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、上記動作遷移制御手段により、該当する移動端末装置の動作状態を、少なくともデータ伝送に係わる動作を停止したスリープ状態に遷移させるようにしたものである。

【0007】従ってこの発明によれば、移動端末装置とデータ通信装置との間にコネクションが開設された後、このコネクションを介して行われるパケットデータの伝送が所定期間途切れると、移動端末装置の動作状態がデータ伝送に係わる動作を停止したスリープ状態に遷移する。このため、移動端末装置における電力消費は抑えられ、これによりバッテリー寿命は延長される。

【0008】またこの発明は、上記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、移動端末装置をスリープ状態に遷移させることに加えて、移動端末装置とデータ通信装置との間のコネクションを切断することも特徴としている。このようにすることで、移動通信システムが保有する無線チャネルと、パケット網が保有する有限のコネクションの有効利用を図ることができる。

【0009】さらにこの発明は、コネクションが切断された後、このコネクションを使用したパケットデータの伝送要求が発生した場合に、当該コネクションの開設時に記憶されたルーティング情報に基づいて当該コネクションを再設定するコネクション再設定手段をさらに備え

たことも特徴としている。このようにすることで、全く新たにコネクションを開設する場合に比べて、簡単な手順により短時間にコネクションを再設定することができる、いち早くパケット伝送を再開することができる。

【0010】なお、具体的な実現手段としては、例えば移動端末装置がパケットデータの非伝送時間を計時してその計時結果を基に自主的にスリープ状態に移移するものや、データ通信装置がパケットデータの非伝送時間を計時しその結果を移動端末装置に通知してスリープ状態に移移させるものや、基地局がパケットデータの非伝送期間を計時してその結果を移動端末装置に通知することでスリープ状態に移移させるものなどが考えられる。

【0011】また、計時手段に、計時時間を可変設定可能なタイマと、データ通信装置と移動端末装置との間に開設されているコネクションにおけるパケットデータの伝送頻度を測定する伝送頻度測定手段を設け、この伝送頻度測定手段により得られた伝送頻度に応じて、上記タイマの計時時間を可変設定するとよい。

【0012】例えば、電子メールを送信する場合のようにパケット伝送頻度がそれほど高くない通信の場合には、タイマの計時時間を短く設定する。このようにすると、移動端末装置は比較的短時間のうちにスリープ状態に移移することになり、この結果無駄な待ち受け時間が短縮されて、より効果的なバッテリーセービングが可能となる。一方、Web情報を閲覧する場合のようにパケット伝送頻度が比較的高い場合には、タイマの計時時間を長く設定する。このようにすると、コネクションの開状態を比較的長く維持することができ、これによりWeb情報のダウンロードを効率良く行うことが可能となる。

【0013】さらに、計時手段に、計時時間を可変設定可能なタイマと、移動端末装置のバッテリー残量に応じてタイマの計時時間を可変設定する手段とを設け、移動端末装置のバッテリー残量を表す情報を入手して、この入手したバッテリー残量に応じて上記タイマの計時時間を可変設定するように構成してもよい。

【0014】例えば、バッテリー残量が十分に残っているときにはタイマの計時時間を長く設定し、一方バッテリー寿命が所定量より低下したときにはタイマの計時時間を短い値に設定する。このようにすると、バッテリー残量が十分にあるときには伝送効率を優先した動作モードで移動端末装置を動作させ、一方バッテリー残量が少なくなったときにはバッテリーセービングを優先した動作モードで移動端末装置を動作させることが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】(第1の実施形態)図1は、この発明の第1の実施形態に係わる移動パケット通信システムの概略構成図であり、CS1～CSnはPHSの基地局を示している。これらの基地局CS1～CSnはシステムがカバーするサービスエリアに地理的に分散配設さ

れており、一つもしくは複数で無線エリアを形成している。

【0016】移動端末装置PS1～PSmは、上記各基地局CS1～CSnが形成するセル内において、最寄りの基地局に無線回線を介して接続される。この基地局と移動端末装置との間の無線アクセス方式としては、例えばTDMA-TDD(Time Division Multiple Access-Time Division Duplex)方式が使用される。移動端末装置PS1～PSmには、通話機能のみを有する携帯電話機の他に、データ通信機能と無線アクセス機能を備えた携帯情報端末と、携帯電話機にパーソナル・コンピュータPCを接続したものがある。

【0017】また上記各基地局CS1～CSnは、それぞれ加入者線を介してI'インタフェース網(以後I'網と称する)IN2に接続されるとともに、専用線を介して専用線網PNに接続される。I'網IN2はPHSの基地局CS1～CSnを収容するためのもので、統合サービスデジタル網(ISDN)IN1と共に回線交換網からなる公衆網を構成する。ISDN網IN1には多数の有線端末装置(図示せず)が接続される。専用線網PNはパケット網を構成し、例えばX.25に規定されるプロトコルに従ってパケット交換を行う。

【0018】また上記ISDN網IN1及び専用線網PNには、データ通信装置としてのゲートウェイGWが接続され、このゲートウェイGWには例えばインターネットを介してサーバ装置ASが接続される。サーバ装置ASは、移動端末装置PS1～PSm及び有線端末装置相互間で電子メールの伝送を行う際のメールサーバとしての機能を有すると共に、ニュースや広告等のWeb情報を移動端末装置PS1～PSm及び有線端末装置に通知するコンテンツ・サーバとしての機能を有している。ゲートウェイGWとサーバ装置ASとの間の情報伝送には、TCP/IPプロトコルが使用される。

【0019】ところで、以上のような移動データ通信システムを構成する各装置のうち、先ず移動端末装置PS1～PSmは次のように構成される。図2はその構成を示す機能ブロック図である。移動端末装置PS1～PSmは、アンテナ11を備えた無線部1と、モデム部2と、TDMA部3と、通話部4と、制御部5と、情報記憶部6と、データ通信部7と、表示部8と、キー入力部9とを備えている。

【0020】すなわち、基地局CS1～CSnから到来した無線搬送波信号は、アンテナ11で受信されたのち無線部1の高周波スイッチ(SW)12を介して受信部13に入力される。この受信部13では、上記受信された無線搬送波信号がシンセサイザ14から発生された局部発振信号とミキシングされて受信中間周波信号にダウンコンバートされる。なお、上記シンセサイザ14から発生される局部発振信号周波数は、制御部5の指示により無線チャネル周波数に対応する値に設定される。ま

た、無線部1には受信電界強度検出部(RSSI)16が設けられている。この受信電界強度検出部16では、基地局CS1~CSnから到来した無線搬送波信号の受信電界強度が検出され、その検出値は例えば受信品質の判定・表示を行うために制御部5に通知される。

【0021】上記受信部13から出力された受信中間周波信号は、モデム部2の復調部21に入力される。復調部21では上記受信中間周波信号のデジタル復調が行われ、これによりデジタル復調信号が再生される。

【0022】TDMA部3のTDMAデコード部31は、上記デジタル復調信号を各受信タイムスロットごとに分離する。そして、分離したスロットのデータが音声データであればこの音声データをインタフェース部4に入力する。一方、分離したスロットのデータがパケットデータや制御データであれば、これらのデータをデータ通信部7に入力する。

【0023】通話部4は、ADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)トランスコーダ41と、PCMコーデック42と、スピーカ43と、マイクロホン44とを備えている。ADPCMトランスコーダ41は、上記TDMAデコード部31から出力された音声データを復号する。PCMコーデック42は、上記ADPCMトランスコーダ41から出力されたデジタル音声信号をアナログ信号に変換し、この音声信号をスピーカ43から拡声出力する。

【0024】データ通信部7は、上記TDMAデコード部31から出力されたデータを受信し、このデータを制御部5に供給する。制御部5は受信データが制御データであればこの制御データを解析して必要な制御を行う。これに対し受信データがサーバ装置等から到来したパケットデータであれば、このパケットデータをデパケットしたのち情報記憶部6に記憶すると共に、例えば液晶表示器(LCD)からなる表示部8に供給して表示させる。

【0025】一方、マイクロホン44に入力されたユーザの音声信号は、PCMコーデック42でPCM符号化されたのちADPCMトランスコーダ41でさらに圧縮符号化される。そして、この符号化音声データはTDMAエンコード部32に入力される。また制御部5から出力された制御データやパケットデータは、データ通信部7を経て上記TDMAエンコード部32に入力される。

【0026】TDMAエンコード部32は、上記ADPCMトランスコーダ41から出力された各チャネルのデジタル音声データ、およびデータ通信部7から出力された制御データやパケットデータを、制御部5から指示された送信タイムスロットに挿入して多重化する。変調部22は、上記TDMAエンコード部32から出力された多重化デジタル通信信号により送信中間周波信号をデジタル変調し、この変調した送信中間周波信号を送信部15に入力する。

【0027】送信部15は、上記変調された送信中間周波信号をシンセサイザ14から発生された局部発振信号とミキシングして無線搬送波周波数にアップコンバートし、さらに所定の送信電力レベルに増幅する。この送信部15から出力された無線搬送波信号は、高周波スイッチ12を介してアンテナ11から基地局CS1~CSnに向け送信される。

【0028】ところで、制御部5はマイクロコンピュータを主制御部としたもので、この発明に係わる制御機能として、計時手段51と、スリープ通知制御手段52と、動作遷移制御手段53とを備えている。

【0029】計時手段51は、例えばソフトタイマを有し、ゲートウェイGWとの間にパケット通信のコネクションが開設されている状態で、パケットデータの送受信待ち状態、つまりパケットデータの送受信が行われていない時間を計時し、パケットデータの送受信が所定時間以上にわたり途絶えるとタイムアウトとなる。

【0030】スリープ通知制御手段52は、上記計時手段51がタイムアウトしたときに、ゲートウェイGWに対しスリープ通知情報を送出し、ゲートウェイGWからの応答を受信する。

【0031】動作遷移制御手段53は、上記スリープ通知制御手段52によりゲートウェイGWからのスリープ通知応答が受信された場合に、自装置の動作状態をスリープ状態に設定する。ここでスリープ状態とは、例えば移動端末装置PS1~PSmを構成する各機能ブロックのうち、パケットデータの送受信に関する機能ブロックに対する電源供給を停止させた状態のことである。またこのスリープ状態では、基地局CS1~CSnとの間の無線リンクを切断する。さらに、スリープ状態においてパケットデータの送信を行う場合、及びゲートウェイGWからスリープ解除要求が到来した場合には、自装置の動作状態をデータ送受信動作状態に復旧させる。

【0032】次に基地局CS1~CSnは次のように構成される。図3はこの基地局CS1~CSnの構成を示す回路ブロック図である。基地局CS1~CSnは、アンテナ111を備えた無線部10と、モデム部20と、TDMA部30と、インタフェース部40と、制御部50と、情報記憶部60と、データ通信部70とを備えている。

【0033】すなわち、移動端末装置PS1~PSmから到来した無線搬送波信号は、アンテナ111で受信されたのち無線部10の高周波スイッチ(SW)112を介して受信部113に入力される。この受信部113では、上記受信された無線搬送波信号がシンセサイザ114から発生された局部発振信号とミキシングされて受信中間周波信号にダウンコンバートされる。なお、上記シンセサイザ114から発生される局部発振信号の周波数は、無線チャネル周波数に応じて制御部50より指示される。また、無線部10には受信電界強度検出部(RS

SI) 116が設けられている。この受信電界強度検出部116では、移動端末装置PS1~PSmから到来した無線搬送波信号の受信電界強度が検出され、その検出値は空きチャネルサーチや移動端末装置のハンドオーバー制御等のために制御部50に通知される。

【0034】上記受信部113から出力された受信中間周波信号は、モデム部20の復調部221に入力される。復調部221では上記受信中間周波信号のデジタル復調が行われ、これによりデジタル復調信号が再生される。

【0035】TDMA部30のTDMAデコード部331は、上記デジタル復調信号を各受信タイムスロットごとに分離する。そして、分離したスロットのデータが音声データであればこの音声データをインタフェース部40に入力する。一方、分離したスロットのデータがパケットデータや制御データであれば、これらのデータをデータ通信部70に入力する。

【0036】インタフェース部40は、ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) トランスコード441と、公衆回線インタフェース442と、専用線インタフェース443とから構成される。

【0037】ADPCMトランスコード441は、上記TDMAデコード部331から出力された音声データを復号する。この復号されたデジタル音声信号は、公衆回線インタフェース442からI' 網IN2へ送出される。公衆回線インタフェース442は、制御部50の指示に従い、I' 網IN2に対する呼接続処理を行う。専用線インタフェース443は、制御部50の指示に従い、専用線網PNに対するパケット通信用の接続の開設処理等を行う。

【0038】データ通信部70は、移動端末装置PS1~PSmから到来したデータが自局宛の制御データであればこの制御データを制御部50に入力する。制御部50は、この制御データを基に後述するパケット通信用の接続の開設処理等を行う。これに対し移動端末装置PS1~PSmから到来したデータが外部宛のパケットデータであれば、データ通信部70はこのパケットデータを専用線インタフェース443を介して専用線網PNへ送出する。

【0039】一方、I' 網IN2から到来したデジタル通信信号は、公衆回線インタフェース442で受信される。そして、上記デジタル通信信号が音声データであれば、ADPCMトランスコード441で圧縮符号化処理が施されてTDMAエンコード部332に入力される。これに対し上記デジタル通信信号が制御データであればデータ通信部70に入力される。また専用線網PNから到来したパケットデータは、専用線インタフェース443を介してデータ通信部70に入力される。

【0040】データ通信部70は、入力されたデータの宛先が移動端末装置PS1~PSmであれば、当該デー

タをTDMAエンコード部332に入力する。これに対し入力されたデータが自局宛の制御データであれば、当該制御データを制御部50に入力する。制御部50は、この入力された制御データを解析して種々制御を行う。また制御部50は、移動端末装置PS1~PSm宛の制御データを、データ通信部70を介して上記TDMAエンコード部332へ出力する。

【0041】TDMAエンコード部332は、上記ADPCMトランスコード441から出力された各チャネルのデジタル音声データ、データ通信部70から出力された制御データやパケットデータを、制御部50から指示された送信タイムスロットに挿入して多重化する。変調部222は、上記TDMAエンコード部332から出力された多重化デジタル通信信号により送信中間周波信号をデジタル変調し、この変調した送信中間周波信号を送信部115に入力する。

【0042】送信部115は、上記変調された送信中間周波信号をシンセサイザ114から発生された局部発振信号とミキシングして無線搬送波周波数にアップコンバートし、さらに所定の送信電力レベルに増幅する。この送信部115から出力された無線搬送波信号は、高周波スイッチ112を介してアンテナ111から移動端末装置PS1~PSmに向け送信される。

【0043】制御部50は、マイクロコンピュータを主制御部とするもので、例えば移動端末装置PS1~PSmとの間の無線リンク接続制御や、公衆網及び専用線網PNに対する接続の開設制御、種々の通信制御を行う。

【0044】一方、ゲートウェイGWは次のように構成される。図4はその機能構成を示すブロック図である。すなわち、ゲートウェイGWは、ネットワーク・インタフェース部91と、回線インタフェース部92と、専用線インタフェース部93と、パケット通信制御部94とを備え、さらにルーティングテーブル95と、データ伝送時にパケットデータを一次記憶するバッファ部96と、装置の動作を統括的に制御する装置制御部97とを備えている。

【0045】このうちネットワーク・インタフェース部91は、例えばLANやWAN、インターネット等のネットワークに対する種々のインタフェース処理を行うと共に、サーバ装置ASとの間でTCP/IPプロトコルを使用してパケットデータの送受信を行う。回線インタフェース部92は、回線交換網であるISDN網IN1に対するインタフェース処理を行うと共に、ISDN網IN1を介して移動端末装置PS1~PSm及び図示しない有線端末装置との間でデータ伝送を行う。専用線インタフェース部93は、パケット通信制御部94の制御の下、移動端末装置PS1~PSmとの間で専用線網PNを介したパケット伝送を行う。

【0046】ルーティングテーブル95は、移動端末装

置PS1～PSmとの間に開設されたコネクション、つまりSVC (Switching Virtual Circuit) に係わるルーティング情報を記憶するためのもので、このルーティング情報の書き込み及び削除はパケット通信制御部94により行われる。ルーティング情報は、例えば移動端末装置のアドレスと、移動端末装置との間に介在する基地局等の通信装置のアドレスと、SVC番号と、移動端末装置が接続されるときに認証に用いるユーザ識別情報(ユーザID)とから構成される。

【0047】ところで、パケット通信制御部94は、X.25に規定されるプロトコルに従い、移動サーバ装置ASと端末装置PS1～PSmとの間のパケット伝送を制御するもので、この発明に係わる制御機能として、SVC制御手段941と、スリープ通知受信手段942とを備えている。

【0048】スリープ通知受信手段942は、コネクションが開設中の移動端末装置PS1～PSmから送信されるスリープ通知情報の到来を監視し、スリープ通知情報を受信するとその旨をSVC制御手段941に伝える。

【0049】SVC制御手段941は、移動端末装置PC1～PCmとの間でパケット通信を開始する際に、専用線網PNを介して相手先の移動端末装置との間にパケット通信用のコネクション、つまりSVCを開設し、そのルーティング情報を上記ルーティングテーブル95に登録する。また、上記スリープ通知受信手段942でスリープ通知情報が受信されると、該当するSVCを切断する処理を実行する。このときルーティングテーブル95に登録されている対応するルーティング情報は、SVCの再設定に備えて削除せずに保持する。さらにSVC制御手段941は、パケットデータの送受信を開始する際には、上記ルーティングテーブル95に登録されている該当するルーティング情報に応じて移動端末装置との間にSVCを再設定するための処理を実行する。

【0050】次に、以上のように構成されたシステムの動作を説明する。図5及び図6はそれぞれ移動端末装置及びゲートウェイの状態遷移図、図7はシステムの信号シーケンスを示す図である。なお、ここではゲートウェイGWと移動端末装置PS1との間で、専用線網PN及び基地局CS1を介してパケット通信を行う場合を例にとって説明する。

【0051】移動端末装置PS1との間でパケット伝送を行う場合、ゲートウェイGWは専用線網PNを介して基地局CS1との間にSVCを開設する。そして、そのルーティング情報をルーティングテーブル95に登録する。ルーティング情報は、SVC番号と、移動端末装置PS1のアドレスと、基地局CS1のアドレスと、移動端末装置が接続されるときに認証に用いるユーザ識別情報(ユーザID)とからなる。また基地局CS1は、移動端末装置PS1との間に無線リンクを形成し、この無

線リンクを上記SVCに接続する。かくして、ゲートウェイGWと移動端末装置PS1との間では、以後パケットデータの伝送が可能となる。

【0052】さて、この状態で移動端末装置PS1は、図5に示すごとくパケットデータの送受信要求が発生すると、ステップS402からステップS403に移行してここでタイマをリセットし、しかる後ステップS404でパケットデータの送受信処理を実行する。そして、パケットデータの送受信処理が終了すると、ステップS401でタイマをスタートさせ、ステップS402で次のパケットデータの送受信を待つ。以後、上記タイマがタイムアウトするまでパケットデータの送受信動作が繰り返される。

【0053】さて、上記パケットデータの送受信待機状態(S402)において、タイマの計時時間である所定期間以上に渡りパケットデータの送受信が行われなかったとする。そうすると上記所定期間が経過した時点でタイマがタイムアウトする。その結果、移動端末装置PS1はステップS405でタイマをリセットした後ステップS406に移行し、ここでゲートウェイGWとの間でスリープ通知処理を実行する。すなわち、スリープ通知情報を生成して、この情報を図7に示すようにゲートウェイGWへ送出する。そして、ゲートウェイGWから上記スリープ通知に対する応答が返送されると、移動端末装置PS1は自装置の動作状態をスリープ状態(S407)に遷移させる。

【0054】この結果、移動端末装置PS1と基地局CS1との間の無線リンクを切断され、かつ無線部1、モデム部2、TDMA部3及びデータ通信部7への電源電圧の供給は断たれ、これらの回路は非動作状態に設定される。なお、このスリープ状態において、移動端末装置PS1は制御部5の指示により、無線部1、モデム部2及びTDMA部3を間欠的に受信動作させ、これにより基地局CS1からの制御信号の到来を監視する。

【0055】一方、ゲートウェイGWは、図6に示すごとくデータ送受信待機状態(S501)において、データ送受信要求の発生と、スリープ通知の到来を監視している。そして、データ送受信要求が発生すると、ステップS502でパケットデータの送受信処理を実行し、この処理が終了すると上記データ送受信待機状態(S501)に戻る。

【0056】これに対し移動端末装置PS1からスリープ通知情報が到来すると、ゲートウェイGWは移動端末装置PS1に対しステップS503で応答を返送し、しかる後ステップS504により該当するSVCを切断する。ただし、このときルーティングテーブル95における上記SVCに対応するルーティング情報は削除せずそのまま保持させる。

【0057】また、上記スリープ状態において移動端末装置PS1は、データの送受信要求の発生を監視してい

る。この状態で、移動端末装置PS1において送信要求が発生すると、移動端末装置PS1と基地局CS1との間には無線リンクが形成され、この無線リンクを介して移動端末装置PS1からゲートウェイGWへ向け送信要求が送られる。この送信要求を受信するとゲートウェイGWは、ルーティングテーブル95に格納されたルーティング情報をもとに、要求元の移動端末装置PS1との間にSVCを再設定する。

【0058】一方、上記スリープ状態において、データ送信の再開に伴いゲートウェイGWからスリープ解除要求が到来した場合には、移動端末装置PS1は自装置のスリープ状態を解除し、自装置をデータ送受信動作状態に復帰させる。従って、以後ゲートウェイGWと移動端末装置PS1の間では、パケットデータの伝送が再開される。

【0059】以後移動端末装置PS1及びゲートウェイGWでは、それぞれ上記スリープ状態の判定及びその遷移制御、スリープ状態からデータ伝送状態への遷移制御が、繰り返される。

【0060】以上のようにこの発明の第1の実施形態では、移動端末装置PS1とゲートウェイGWとの間にSVCが開設された状態で、移動端末装置PS1において計時手段51のタイマによりデータ送受信が行われていない時間を監視している。そして、所定時間以上連続してデータ送受信が行われていない場合に、移動端末装置PS1からゲートウェイGWへスリープ通知を転送して両装置間のSVCを切断させ、かつ移動端末装置PS1が自身の動作状態をスリープ状態に遷移させるようにしている。

【0061】従ってこの実施形態によれば、SVCが開設されても所定時間連続してパケットデータの送受信が行われない場合には、移動端末装置PS1はスリープ状態になる。このため、SVCが開設されている期間中に移動端末装置PS1が常時動作状態となる場合に比べて、移動端末装置PS1の消費電力を低減することができ、これによりバッテリー寿命を延長することが可能になる。また、移動端末装置PS1がスリープ状態に遷移すると同時にSVC及び無線リンクは共に切断されるので、有限のSVC及び無線チャネルを有効に使用することが可能となる。

【0062】さらに、スリープ状態に遷移した後に、データの送受信要求が発生した場合には、ルーティングテーブル95に保持してあるルーティング情報をもとに移動端末装置PS1とゲートウェイGWとの間にSVCを再設定するようにしている。このため、移動端末装置PS1とゲートウェイGWとの間のコネクションを簡易な手順で短時間に復旧させることができる。

【0063】なお、以上の説明では、移動端末装置PS1～PSmはスリープ通知情報の送出後ゲートウェイGWからの応答信号の返送を確認したうえで自装置をスリー

プ状態に遷移させるようにしたが、スリープ通知情報の送信後一定時間が経過しても応答信号が返送されない場合には、この一定時間が経過した時点で自装置をスリープ状態に遷移させるようにしてもよい。

【0064】このようにすると、移動端末装置PS1～PSmと基地局CS1～CSnとの間の無線品質が劣化している場合や、移動端末装置PS1～PSmが基地局CS1～CSnの形成する無線エリア外に出た場合でも、移動端末装置PS1～PSmをスリープ状態に遷移させることができる。

【0065】(第2の実施形態)この発明の第2の実施形態は、データ送受信が行われていない期間を監視するための計時手段をゲートウェイに設け、所定時間連続してデータの送受信が行われない場合に、ゲートウェイで該当するSVCを切断すると共に、ゲートウェイから移動端末装置へスリープ指示を送って移動端末装置をスリープ状態に遷移させるようにしたものである。

【0066】図8及び図9は、この実施形態に係わる移動パケット通信システムのゲートウェイ及び移動端末装置の構成を示す機能ブロック図である。なお、同図において前記図2及び図4と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0067】先ずゲートウェイGWにおいて、パケット通信制御部94はこの発明に係わる制御機能として、SVC制御手段943と、計時手段944と、スリープ指示制御手段945とを備えている。

【0068】計時手段943は、例えばソフトタイマを有し、移動端末装置PS1～PSmとの間にパケット通信のコネクションが開設されている状態で、パケットデータの送受信待ち状態、つまりパケットデータの送受信が行われていない時間を計時し、パケットデータの送受信が所定時間以上にわたり途絶えるとタイムアウトとなる。

【0069】SVC制御手段943は、移動端末装置PC1～PCmとの間でパケット通信を開始する際に、専用線網PNを介して相手先の移動端末装置との間にパケット通信のコネクション、つまりSVCを開設し、そのルーティング情報を上記ルーティングテーブル95に登録する。また、上記計時手段944においてタイマがタイムアウトすると、該当するSVCを切断する処理を実行する。このときルーティングテーブル95に登録されている対応するルーティング情報は、SVCの再設定に備えて削除せずに保持する。さらにSVC制御手段943は、パケットデータの送受信を開始する際には、上記ルーティングテーブル95に登録されている該当するルーティング情報に応じて移動端末装置との間にSVCを再設定するための処理を実行する。

【0070】スリープ指示制御手段945は、上記計時手段944においてタイマがタイムアウトしたときに、スリープ指示情報を生成してこの情報を接続先の移動端

末装置へ送出し、これにより移動端末装置をスリープ状態に遷移させる。

【0071】次に、移動端末装置PS1～PSmにおいて、制御部5はこの発明に係わる制御機能として、スリープ指示受信制御手段54と、動作遷移制御手段55とを備えている。

【0072】スリープ指示受信制御手段54は、ゲートウェイGWとの間にコネクションが開設されている状態で、ゲートウェイGWからのスリープ指示情報の到来を監視する。そして、スリープ指示情報が受信されると、動作遷移制御手段55に対しスリープ指示を与える。

【0073】動作遷移制御手段55は、上記スリープ指示受信制御手段54によりゲートウェイGWからのスリープ指示が受信された場合に、自装置の動作状態をスリープ状態に設定する。ここでスリープ状態とは、前記第1の実施形態においても述べたように、例えば移動端末装置を構成する各機能ブロックのうち、パケットデータの送受信に係る機能ブロックに対する電源供給を停止させた状態のことである。またこのスリープ状態では、基地局CS1～CSnとの間の無線リンクを切断する。さらに、スリープ状態においてパケットデータの送信を行う場合、及びゲートウェイGWからスリープ解除要求が到来した場合には、自装置の動作状態をデータ送受信動作状態に復旧させる。

【0074】次に、以上のように構成されたシステムの動作を説明する。図10及び図11はそれぞれゲートウェイ及び移動端末装置の状態遷移図、図12はシステムの信号シーケンスを示す図である。なお、本実施形態においても、ゲートウェイGWと移動端末装置PS1との間で、専用線網PN及び基地局CS1を介してパケット通信を行う場合を例にとって説明する。

【0075】ゲートウェイGWと移動端末装置PS1との間にコネクションが開設された状態において、ゲートウェイGWは図10に示すごとくパケットデータの送受信要求が発生するごとに、ステップS1002からステップS1003に移行してここでタイマをリセットし、しかる後ステップS1004でパケットデータの送受信処理を実行する。そして、パケットデータの送受信処理が終了すると、ステップS1001でタイマをスタートさせ、ステップS1002で次のパケットデータの送受信を待つ。以後、上記タイマがタイムアウトするまでの期間にパケットデータの送受信要求が発生するごとに、上記動作が繰り返される。

【0076】さて、上記パケットデータの送受信待機状態において、タイマの計時時間である所定期間以上にわたりパケットデータの送受信が行われなかったとする。そうすると上記所定期間が経過した時点でタイマがタイムアウトする。その結果、ゲートウェイGWはステップS1005でタイマをリセットした後ステップS1006に移行し、ここで移動端末装置PS1との間でスリー

プ指示処理を実行する。すなわち、スリープ指示情報を生成して、このスリープ指示情報を図12に示すように移動端末装置PS1へ送出する。そして、移動端末装置PS1から上記スリープ指示に対する応答が返送されると、ゲートウェイGWはステップS1007により該当するSVCを切断する。ただし、このときルーティングテーブル95における上記SVCに対応するルーティング情報は削除せずそのまま保持する。

【0077】一方移動端末装置PS1は、図11に示すごとくデータ送受信待機状態(S901)において、データ送受信要求の発生と、スリープ指示情報の到来を監視している。そして、データ送受信要求が発生すると、ステップS902でパケットデータの送受信処理を実行し、この処理が終了すると上記データ送受信待機状態(S901)に戻る。

【0078】これに対しゲートウェイGWからスリープ指示情報が到来すると、移動端末装置PS1はゲートウェイGWに対しステップS903で応答を返し、しかる後自装置の動作状態をスリープ状態(S907)に遷移させる。

【0079】この結果、移動端末装置PS1と基地局CS1との間の無線リンクを切断され、かつ無線部1、モデム部2、TDMA部3及びデータ通信部7への電源電圧の供給は断たれ、これらの回路は非動作状態に設定される。なお、このスリープ状態において、移動端末装置PS1は制御部5の指示により、無線部1、モデム部2及びTDMA部3を間欠的に受信動作させ、これにより基地局CS1からの制御信号の到来を監視する。

【0080】一方、上記スリープ状態において、データ送信の再開に伴いゲートウェイGWからスリープ解除要求が到来した場合には、移動端末装置PS1は自装置のスリープ状態を解除し、自装置をデータ送受信動作状態に復帰させる。従って、以後ゲートウェイGWと移動端末装置PS1との間では、パケットデータの伝送が再開される。

【0081】このように本発明の第2の実施形態においても、ゲートウェイGWと移動端末装置PS1との間にコネクションが開設された状態で、このコネクションを使用したパケット通信が所定時間連続して途絶えると、移動端末装置PS1はスリープ状態に設定される。このため、移動端末装置PS1の消費電力を低減することができる。また、これによりバッテリー寿命を延長することができる。また、ゲートウェイGWと基地局CS1との間のSVC、及び基地局CS1と移動端末装置との間の無線リンクは共に切断されるので、有限のSVC及び無線チャネルを有効に使用することが可能となる。

【0082】(第3の実施形態)この発明の第3の実施形態は、データ送受信が行われていない期間を監視するための計時手段を基地局に設け、所定時間連続してデータの送受信が行われない場合に、この基地局からゲート

ウェイにスリープ通知を送って該当するSVCを切断させると共に、ゲートウェイから移動端末装置へスリープ指示を転送して移動端末装置をスリープ状態に遷移させるようにしたものである。

【0083】図13及び図14は、それぞれこの実施形態に係わる移動パケット通信システムで使用される基地局及びゲートウェイの構成を示す機能ブロック図である。なお、同図において前記図3及び図4と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0084】先ず基地局CS1～CSnにおいて、制御部50はこの発明に係わる制御機能として、計時手段551と、スリープ通知制御手段552とを備えている。計時手段551は、例えばソフトタイマを有し、移動端末装置PS1～PSmとゲートウェイGWとの間にパケット通信用のコネクションが開設されている状態で、パケットデータの送受信待ち状態、つまりパケットデータの送受信が行われていない時間を計時し、パケットデータの送受信が所定時間以上にわたり途絶えるとタイムアウトとなる。スリープ通知制御手段552は、上記計時手段551がタイムアウトしたときに、ゲートウェイGWに対しスリープ通知情報を送出する。

【0085】一方、ゲートウェイGWにおいて、パケット通信制御部94はこの発明に係わる制御機能として、SVC制御手段946と、スリープ通知受信制御手段947と、スリープ指示送信制御手段948とを備えている。

【0086】スリープ通知受信制御手段947は、コネクションが開設中の基地局CS1～CSnから送信されるスリープ通知情報の到来を監視し、スリープ通知情報を受信するとその旨をSVC制御手段946に伝える。

【0087】スリープ指示送信制御手段948は、上記スリープ通知受信制御手段947により基地局からのスリープ通知情報が受信された場合に、移動端末装置PS1～PSmに対しスリープ指示情報を送信し、その応答信号を受信する。

【0088】SVC制御手段946は、移動端末装置PC1～PCmとの間でパケット通信を開始する際に、専用線網PNを介して相手先の移動端末装置との間にパケット通信用のコネクションを開設し、そのルーティング情報を上記ルーティングテーブル95に登録する。また、上記スリープ指示送信手段948によりスリープ指示情報を送信した後、その応答が移動端末装置から返送された場合に、該当するSVCを切断する処理を実行する。このときルーティングテーブル95に登録されている対応するルーティング情報は、SVCの再設定に備えて削除せずに保持する。さらにSVC制御手段946は、パケットデータの送受信を開始する際には、上記ルーティングテーブル95に登録されている該当するルーティング情報に応じて移動端末装置との間にSVCを再設定するための処理を実行する。

【0089】なお、移動端末装置PS1～PSmの構成は前記第2の実施形態と同一なので、ここでの説明は省略する。次に、以上のように構成されたシステムの動作を説明する。図15及び図16はそれぞれ基地局及びゲートウェイの状態遷移図、図17はシステムの信号シーケンスを示す図である。

【0090】移動端末装置PS1とゲートウェイGWとの間に基地局CS1を介してコネクションが開設されている状態において、基地局CS1は図15に示すごとく、ゲートウェイGWまたは移動端末装置PS1からパケットデータが到来すると、ステップS1402からステップS1403に移行してここでタイマをリセットし、しかる後ステップS1404でパケットデータの転送処理を実行する。そして、パケットデータの転送処理が終了すると、ステップS1401でタイマをスタートさせ、ステップS1402で次のパケットデータの到来を待つ。以後、上記タイマがタイムアウトするまでの期間にパケットデータが到来するごとに、上記動作が繰り返される。

【0091】さて、上記パケットデータの到来監視状態において、タイマの計時時間である所定期間以上にわたりパケットデータが到来しなかったとする。そうすると上記所定期間が経過した時点でタイマがタイムアウトする。その結果、基地局CS1はステップS1405でタイマをリセットした後ステップS1406に移行し、ここでゲートウェイGWに対しスリープ通知情報を送出する。

【0092】ゲートウェイGWは、図16に示すごとく、データの送受信待ち状態(S1501)においてデータ送受信要求の発生と、スリープ通知の到来を監視している。そして、データ送受信要求が発生すると、ステップS1502でパケットデータの送受信処理を実行し、この処理が終了すると上記データ送受信待ち状態(S1501)に戻る。

【0093】これに対し基地局CS1からスリープ通知情報が到来すると、ゲートウェイGWはステップS1503において、図17に示すごとく移動端末装置PS1に対しスリープ指示情報を送信する。そして、移動端末装置PS1から応答信号が返送されると、ステップS1504により該当するSVCを切断する。ただし、このときルーティングテーブル95における上記SVCに対応するルーティング情報は削除せずそのまま保持させる。

【0094】一方、移動端末装置PS1は、データ送受信待ち状態において、データ送受信要求の発生と、スリープ指示情報の到来を監視している。そして、データ送受信要求が発生するとパケットデータの送受信処理を実行し、この処理が終了すると上記データ送受信待ち状態に戻る。

【0095】これに対しゲートウェイGWからスリープ

指示情報が到来すると、移動端末装置PS1はゲートウェイGWに対し応答信号を返送し、しかる後自装置の動作状態をスリープ状態に移移させる。

【0096】この結果、図17に示すごとく移動端末装置PS1と基地局CS1との間の無線リンクを切断され、かつ無線部1、モデム部2、TDMA部3及びデータ通信部7への電源電圧の供給は断たれ、これらの回路は非動作状態に設定される。なお、このスリープ状態において、移動端末装置PS1は制御部5の指示により、無線部1、モデム部2及びTDMA部3を間欠的に受信動作させ、これにより基地局CS1からの制御信号の到来を監視する。

【0097】また、上記スリープ状態において、データ送信の再開に伴いゲートウェイGWからスリープ解除要求が到来した場合には、移動端末装置PS1は自装置のスリープ状態を解除し、自装置をデータ送受信動作状態に復帰させる。従って、以後ゲートウェイGWと移動端末装置PS1との間では、パケットデータの伝送が再開される。

【0098】このように本発明の第3の実施形態においても、ゲートウェイGWと移動端末装置S1との間にコネクションが開設された状態で、このコネクションを使用したパケット通信が所定時間連続して途絶えると、移動端末装置PS1はスリープ状態に設定される。このため、移動端末装置PS1の消費電力を低減することができる。また、これによりバッテリー寿命を延長することができる。また、ゲートウェイGWと基地局CS1との間のSVC、及び基地局CS1と移動端末装置との間の無線リンクは共に切断されるので、有限のSVC及び無線チャネルを有効に使用することが可能となる。

【0099】(第4の実施形態)この発明の第4の実施形態は、パケットデータの送受信が行われていない時間を計時するための計時手段を可変計時手段とし、移動端末装置でパケット通信の頻度を計測し、この計測結果に応じて上記可変計時手段の計時時間を可変設定するようにしたものである。

【0100】図18は、この第4の実施形態に係わる移動端末装置の構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図2と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0101】移動端末装置PS1～PSmにおいて、制御部5はこの発明に係わる制御機能として、可変計時手段56と、スリープ通知制御手段57と、動作遷移制御手段58と、伝送頻度検出手段59とを備えている。

【0102】可変計時手段56は、計時時間を可変設定可能なソフトタイマからなり、ゲートウェイGWとの間にパケット通信用のコネクションが開設されている状態で、パケットデータの送受信待ち状態、つまりパケットデータの送受信が行われていない時間を計時し、パケットデータの送受信が予め設定された計時時間以上にわた

り途絶えるとタイムアウトとなる。

【0103】スリープ通知制御手段57は、上記可変計時手段56がタイムアウトしたときに、ゲートウェイGWに対しスリープ通知情報を送出し、ゲートウェイGWからの応答を受信する。

【0104】動作遷移制御手段58は、上記スリープ通知制御手段57によりゲートウェイGWからのスリープ通知応答が受信された場合に、自装置の動作状態をスリープ状態に設定する。ここでスリープ状態とは、第1の実施形態においても述べたように、例えば移動端末装置PS1～PSmを構成する各機能ブロックのうち、パケットデータの送受信に関係する機能ブロックに対する電源供給を停止させた状態のことである。またこのスリープ状態では、基地局CS1～CSnとの間の無線リンクを切断する。さらに、スリープ状態においてパケットデータの送信を行う場合、及びゲートウェイGWからスリープ解除要求が到来した場合には、自装置の動作状態をデータ送受信動作状態に復旧させる。

【0105】伝送頻度検出手段59は、ゲートウェイGWとの間にコネクションが開設されている状態で、このコネクションを使用したパケットデータの伝送頻度を計測するもので、この計測により得られた伝送頻度が予め設定したしきい値以上のときには上記可変計時手段56の計時時間を所定の第1の時間に設定し、しきい値未満に低下したときには可変計時手段56の計時時間を上記第1の時間よりも短い第2の時間に設定する。

【0106】なお、基地局CS1～CSn及びゲートウェイGWの構成については、それぞれ図3及び図4と同一なのでここでの説明は省略する。次に、この実施形態に係わるシステムの動作を説明する。図19は、移動端末装置PS1～PSmの動作遷移図である。移動端末装置PS1とゲートウェイGWとの間にコネクションが開設されている状態で、移動端末装置PS1は図19に示すごとく、パケットデータの送受信要求が発生するごとに、ステップS1802からステップS1803に移行してここでタイマをリセットし、しかる後ステップS1804でパケットデータの送受信処理を実行する。

【0107】そして、パケットデータの送受信処理が終了すると、ステップS1805で伝送頻度の測定を行い、現時点での伝送頻度に応じてタイマの計時時間(タイムアウト値)を可変制御する。例えば、コネクションを使用したパケットデータの伝送頻度が比較的高くしきい値以上であれば、タイマの計時時間を比較的最長い第1の時間に設定する。これに対し、パケットデータの伝送頻度がしきい値未満に低下した場合には、タイマの計時時間を上記第1の時間より短い第2の時間に設定する。

【0108】そうしてタイマの計時時間の制御を終了すると、移動端末装置PS1はステップS1801でタイマをスタートさせ、ステップS1802で次のパケットデータの送受信を待つ。以後、上記タイマがタイムアウト

トするまでパケットデータの送受信動作が繰り返される。

【0109】さて、上記パケットデータの送受信待機状態（ステップS1802）において、タイマの計時時間である第1の時間又は第2の時間以上にわたりパケットデータの送受信が行われなかったとする。そうすると上記第1又は第2の計時時間が経過した時点でタイマがタイムアウトする。その結果、移動端末装置PS1はステップS1807でタイマをリセットした後ステップS1808に移行し、ここでゲートウェイGWとの間でスリープ通知処理を実行する。すなわち、スリープ通知情報を生成して、この情報をゲートウェイGWへ送出する。そして、これに対しゲートウェイGWから応答信号が返送されると、移動端末装置PS1は自装置の動作状態をスリープ状態（ステップS1809）に遷移させる。

【0110】この結果、移動端末装置PS1と基地局CS1との間の無線リンクを切断され、かつ無線部1、モデム部2、TDMA部3及びデータ通信部7への電源電圧の供給は断たれ、これらの回路は非動作状態に設定される。なお、このスリープ状態において、移動端末装置PS1は制御部5の指示により、無線部1、モデム部2及びTDMA部3を間欠的に受信動作させ、これにより基地局CS1からの制御信号の到来を監視する。

【0111】一方、ゲートウェイGWは、データ送受信待機状態において、データ送受信要求の発生と、スリープ通知の到来を監視している。そして、データ送受信要求が発生するとパケットデータの送受信処理を実行し、この処理が終了すると上記データ送受信待機状態に戻る。これに対し移動端末装置PS1からスリープ通知情報が到来すると、ゲートウェイGWは移動端末装置PS1に対し応答を返送し、しかる後該当するSVCを切断する。ただし、このときルーティングテーブル95における上記SVCに対応するルーティング情報は削除せずそのまま保持させる。

【0112】また、上記スリープ状態において移動端末装置PS1は、データの送受信要求の発生を監視している。この状態で、移動端末装置PS1において送信要求が発生すると、移動端末装置PS1と基地局CS1の間には無線リンクが形成され、この無線リンクを介して移動端末装置PS1からゲートウェイGWへ向け送信要求が送られる。この送信要求を受信するとゲートウェイGWは、ルーティングテーブル95に格納されたルーティング情報をもとに、要求元の移動端末装置PS1との間にSVCを再設定する。

【0113】一方、上記スリープ状態において、データ送信の再開に伴いゲートウェイGWからスリープ解除要求が到来した場合には、移動端末装置PS1は自装置のスリープ状態を解除し、自装置をデータ送受信動作状態に復帰させる。従って、以後ゲートウェイGWと移動端末装置PS1の間では、パケットデータの伝送が再開

される。

【0114】以後移動端末装置PS1及びゲートウェイGWでは、それぞれ上記スリープ状態の判定及びその遷移制御、スリープ状態からデータ伝送状態への遷移制御が、繰り返される。

【0115】このように第4の実施形態では、パケットデータの伝送が行われていない時間を計時するタイマを、計時時間を可変設定可能なタイマとし、ゲートウェイGWとの間にコネクションが開設されている状態でこのコネクションを使用したパケットデータの伝送頻度を計測して、その計測値がしきい値以上のときには長い第1の計時時間をタイマに設定し、一方伝送頻度の計測値がしきい値未満のときには短い第2の計時時間をタイマに設定するようにしている。

【0116】従って、例えばWeb情報の閲覧を行っている場合のように、パケットデータの伝送頻度が比較的高い場合で、パケットデータが比較的に長い時間にわたって途絶えても、移動端末装置PS1はスリープ状態になり難くなる。このため、スリープ状態に移行したのち、パケットデータの到来に伴いコネクションを再設定する動作が頻繁に行われなくようにすることができ、これにより伝送効率を優先した移動パケット伝送を行うことができる。

【0117】これに対し電子メールの伝送を行う場合のように、パケットデータの伝送頻度が比較的低い場合には、移動端末装置PS1～PSmをスリープ状態に移行させても、コネクションの再設定が頻繁に行われることは少ないので、パケットデータの伝送が比較的短時間途絶えた時点で移動端末装置PS1～PSmはスリープ状態に移行する。このため、移動端末装置PS1～PSmの消費電力はさらに低減され、これにより移動端末装置PS1～PSmのバッテリー寿命を優先した移動パケット伝送を行うことができる。

【0118】なお、以上の説明ではタイマの計時時間を1つのしきい値を用いて2段階に可変制御するようにしたが、複数のしきい値を使用して3段階以上に細かく可変制御するようにしてもよい。

【0119】また、パケットデータの伝送頻度の測定及びその測定結果によるタイマの計時時間の可変設定制御は、移動端末装置に限らず基地局又はゲートウェイで行ってもよい。

【0120】（第5の実施形態）この発明の第5の実施形態は、パケットデータの送受信が行われていない時間を計時するための計時手段を可変計時手段とし、移動端末装置でバッテリー残量を検出し、この検出結果に応じて上記可変計時手段の計時時間を可変設定するようにしたものである。

【0121】図20は、この第5の実施形態に係わる移動端末装置の構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図18と同一部分には同一符号を付し

て詳しい説明は省略する。

【0122】移動端末装置PS1～PSmにおいて、制御部5はこの発明に係る制御機能として、可変計時手段56と、スリープ通知制御手段57と、動作遷移制御手段58と、バッテリー残量検出手段61とを備えている。

【0123】このうちバッテリー残量検出手段61は、電圧検出部82により検出されたバッテリー81の出力電圧Vccを取り込み、このバッテリー81の出力電圧Vccの検出値をもとにバッテリー81の残容量を求める。そして、このバッテリー残容量を予め設定したしきい値と比較し、しきい値以上のときには上記可変計時手段56の計時時間を所定の第1の時間に設定し、しきい値未満に低下したときには可変計時手段56の計時時間を上記第1の時間よりも短い第2の時間に設定する。

【0124】このような構成であるから、移動端末装置PS1とゲートウェイGWとの間にコネクションが開設されている状態において、移動端末装置PS1は図21に示すごとく、パケットデータの送受信要求が発生するごとに、ステップS2002からステップS2003に移行してここでタイマをリセットし、しかる後ステップS2004でパケットデータの送受信処理を実行する。そして、パケットデータの送受信処理が終了すると、移動端末装置PS1はステップS2001でタイマをスタートさせ、ステップS2002で次のパケットデータの送受信を待つ。以後、上記タイマがタイムアウトするまでパケットデータの送受信動作が繰り返される。

【0125】また、上記パケットデータの送受信待機状態（S2002）において、制御部5はバッテリー残量検出手段61によりバッテリー81の出力電圧Vccをもとにバッテリー81の残容量を検出する。そして、このバッテリー残量がしきい値以上であればタイマの計時時間を十分に長い第1の時間に保持するが、バッテリー残量がしきい値未満に減少するとタイマの計時時間を上記第1の時間より短い第2の時間に変更する（ステップS2008）。

【0126】さて、上記パケットデータの送受信待機状態（ステップS2002）において、タイマの計時時間である第1の時間又は第2の時間以上にわたりパケットデータの送受信が行われなかったとする。そうすると上記第1又は第2の計時時間が経過した時点でタイマがタイムアウトする。その結果、移動端末装置PS1はステップS2005でタイマをリセットした後ステップS2006に移行し、ここでゲートウェイGWとの間でスリープ通知処理を実行する。すなわち、スリープ通知情報を生成して、この情報をゲートウェイGWへ送出する。そして、これに対しゲートウェイGWから応答信号が返送されると、移動端末装置PS1は自装置の動作状態をスリープ状態（ステップS2007）に遷移させる。

【0127】この結果、移動端末装置PS1と基地局C

S1との間の無線リンクを切断され、かつ無線部1、モデム部2、TDMA部3及びデータ通信部7への電源電圧の供給は断たれ、これらの回路は非動作状態に設定される。なお、このスリープ状態において、移動端末装置PS1は制御部5の指示により、無線部1、モデム部2及びTDMA部3を間欠的に受信動作させ、これにより基地局CS1からの制御信号の到来を監視する。

【0128】一方、ゲートウェイGWは、データ送受信待機状態において、データ送受信要求の発生と、スリープ通知の到来を監視している。そして、データ送受信要求が発生するとパケットデータの送受信処理を実行し、この処理が終了すると上記データ送受信待機状態に戻る。これに対し移動端末装置PS1からスリープ通知情報が到来すると、ゲートウェイGWは移動端末装置PS1に対し応答を返送し、しかる後該当するSVCを切断する。ただし、このときルーティングテーブル95における上記SVCに対応するルーティング情報は削除せずそのまま保持させる。

【0129】また、上記スリープ状態において移動端末装置PS1は、データの送受信要求の発生を監視している。この状態で、移動端末装置PS1において送信要求が発生すると、移動端末装置PS1と基地局CS1の間には無線リンクが形成され、この無線リンクを介して移動端末装置PS1からゲートウェイGWへ向け送信要求が送られる。この送信要求を受信するとゲートウェイGWは、ルーティングテーブル95に格納されたルーティング情報をもとに、要求元の移動端末装置PS1との間にSVCを再設定する。

【0130】一方、上記スリープ状態において、データ送信の再開に伴いゲートウェイGWからスリープ解除要求が到来した場合には、移動端末装置PS1は自装置のスリープ状態を解除し、自装置をデータ送受信動作状態に復帰させる。従って、以後ゲートウェイGWと移動端末装置PS1の間では、パケットデータの伝送が再開される。

【0131】以後移動端末装置PS1及びゲートウェイGWでは、それぞれ上記スリープ状態の判定及びその遷移制御、スリープ状態からデータ伝送状態への遷移制御が、繰り返される。

【0132】このように第5の実施形態では、パケットデータの伝送が行われていない時間を計時するタイマを、計時時間を可変設定可能なタイマとし、移動端末装置PS1～PSmにおいてバッテリーの残容量を検出して、その検出値がしきい値以上のときには長い第1の計時時間をタイマに設定し、一方バッテリー残量の検出値がしきい値未満に減少したときには短い第2の計時時間をタイマに設定するようにしている。

【0133】従って、移動端末装置PS1～PSmのバッテリー容量が十分に残っているときには、パケットデータの伝送が行われていない時間が多少長くても移動端末

装置PS1～PSmはスリープ状態に移行せず、このため移動端末装置PS1～PSmはパケットデータの伝送効率を優先した通信を行い得る。これに対し、バッテリーS1の残容量が減少したときには、パケット伝送が比較的短時間途絶えた時点で移動端末装置PS1～PSmはスリープ状態に移行する。このため、移動端末装置PS1～PSmは小電力動作モードで動作することになり、バッテリー寿命はさらに延長され、通信途中でバッテリー切れになる不具合を軽減することができる。

【0134】(その他の実施形態)前記各実施形態では、移動端末装置PS1～PSmをスリープ状態に移転させる際に、ゲートウェイGWがSVCを切断し、かつ基地局CS1～CSn又は移動端末装置PS1～PSmが無線リンクを切断するようにしたが、SVC及び無線チャネルが十分にある場合には必ずしも切断しなくてもよく、またSVC又は無線リンクのいずれか一方を切断するようにしてもよい。

【0135】また、前記各実施形態ではタイマがタイムアウトしたときにスリープ通知情報又はスリープ指示情報を送出するようにしたが、代わりにタイムアウトした旨の情報をそのまま送るようにしてもよい。

【0136】さらに、移動端末装置PS1～PSmにおいて、通常の動作状態とスリープ状態とをユーザが識別できるようにするために、スリープ状態に移転した状態でこの状態を表すマーク情報或いはメッセージ情報を表示部に表示させるようにしてもよい。

【0137】さらに、データ通信装置としてはゲートウェイ以外にルータやスイッチを使用してもよく、その他移動通信システムの種類やその構成、移動端末装置、基地局及びデータ通信装置の構成、スリープ状態に移転する際の制御手順とその内容、スリープ状態からデータ伝送状態に復帰させる際の制御手順とその内容等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0138】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明では、データ通信装置と移動端末装置との間にコネクションが開設されている状態で、このコネクションを使用したパケットデータの非伝送時間を計時する計時手段と、動作状態遷移制御手段とを備え、上記計時手段により計時された非伝送時間が予め定めた計時時間を超えた場合に、上記動作遷移制御手段により、該当する移動端末装置の動作状態を、少なくともデータ伝送に係わる動作を停止したスリープ状態に移転させるようにしている。

【0139】従ってこの発明によれば、パケット通信期間中における移動端末装置の消費電力を抑え、これによりバッテリー寿命の延命化を図り得る移動パケット通信システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係わる移動パケット通信システム

の第1の実施形態を示す概略構成図。

【図2】 この発明の第1の実施形態に係わる移動端末装置の構成を示す回路ブロック図。

【図3】 この発明の第1の実施形態に係わる基地局の構成を示す回路ブロック図。

【図4】 この発明の第1の実施形態に係わるゲートウェイの構成を示す回路ブロック図。

【図5】 図2に示した移動端末装置の状態遷移図。

【図6】 図4に示したゲートウェイの状態遷移図。

【図7】 この発明の第1の実施形態に係わるシステムの動作シーケンス図。

【図8】 この発明の第2の実施形態に係わるゲートウェイの構成を示す回路ブロック図。

【図9】 この発明の第2の実施形態に係わる移動端末装置の構成を示す回路ブロック図。

【図10】 図8に示したゲートウェイの状態遷移図。

【図11】 図9に示した移動端末装置の状態遷移図。

【図12】 この発明の第2の実施形態に係わるシステムの動作シーケンス図。

【図13】 この発明の第3の実施形態に係わる基地局の構成を示す回路ブロック図。

【図14】 この発明の第3の実施形態に係わるゲートウェイの構成を示す回路ブロック図。

【図15】 図13に示した移動端末装置の状態遷移図。

【図16】 図14に示したゲートウェイの状態遷移図。

【図17】 この発明の第3の実施形態に係わるシステムの動作シーケンス図。

【図18】 この発明の第4の実施形態に係わる移動端末装置の構成を示す回路ブロック図。

【図19】 図18に示した移動端末装置の状態遷移図。

【図20】 この発明の第5の実施形態に係わる移動端末装置の構成を示す回路ブロック図。

【図21】 図20に示した移動端末装置の状態遷移図。

【符号の説明】

CS1～CSn…基地局

PS1～PSm…移動端末装置

IN1…ISDN網

IN2…I'網

PN…専用線網

AS…サーバ装置

GW…ゲートウェイ

1, 10…無線部

2, 20…モデム部

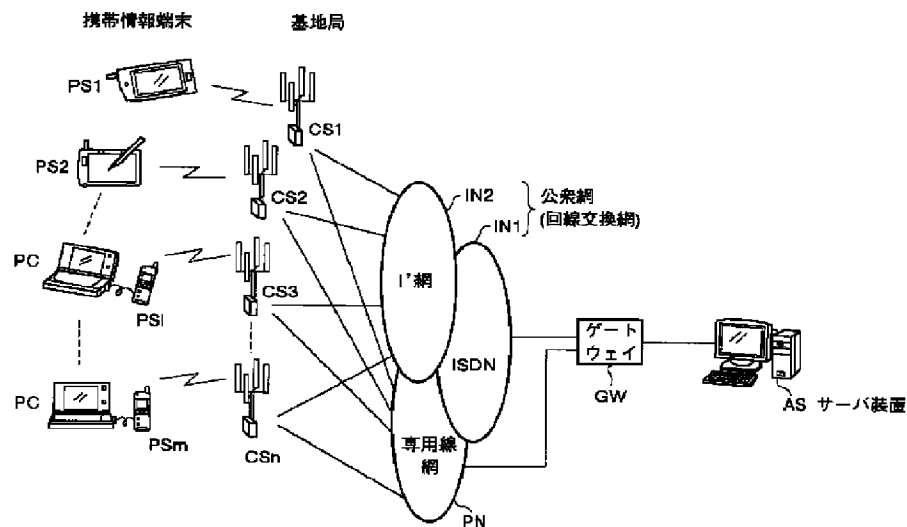
3, 30…TDMA部

4…通話部

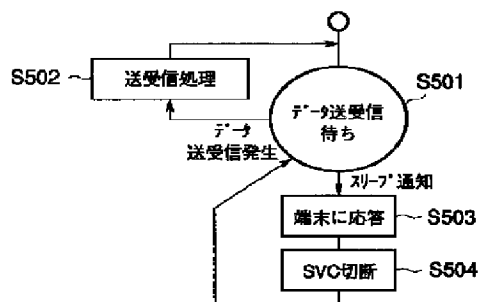
5, 50…制御部

- 6, 60…情報記憶部
 7, 70…データ通信部
 8…表示部
 9…入力部
 11, 111…アンテナ
 12, 112…高周波スイッチ(SW)
 13, 113…受信部
 14, 114…シンセサイザ
 15, 115…送信部
 16, 116…受信電界強度検出部(RSSI)
 21, 221…復調部
 22, 222…変調部
 31, 331…TDMAデコード部
 32, 332…TDMAエンコード部
 40…インタフェース部
 41, 441…ADPCMトランスコーダ
 42…PCMコーデック
 43…スピーカ
 44…マイクロホン
 51, 551, 944…計時手段
 52, 57, 552…スリープ通知制御手段
 53, 55, 58…動作遷移制御手段
 54…スリープ指示受信制御手段
 56…可変計時手段
 59…伝送頻度検出手段
 61…バッテリー残量検出手段
 81…バッテリー
 82…電圧検出部
 91…ネットワーク・インタフェース部
 92…公衆回線インタフェース部
 93…専用線インタフェース部
 94…パケット通信制御部
 95…ルーティングテーブル
 96…バッファ部
 97…装置制御部
 442…公衆回線インタフェース
 443…専用線インタフェース
 941, 943, 946…SVC制御手段
 942, 947…スリープ通知受信制御手段
 945, 948…スリープ指示送信制御手段

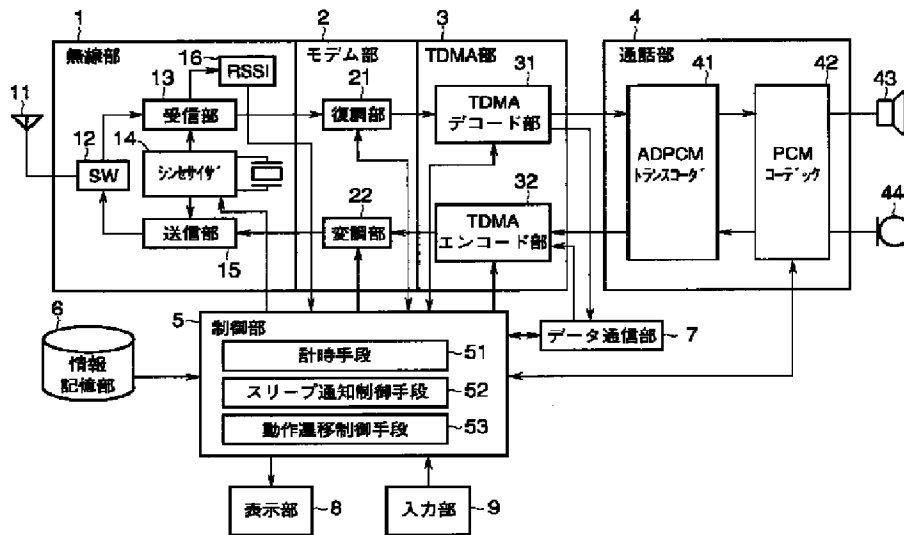
【図1】



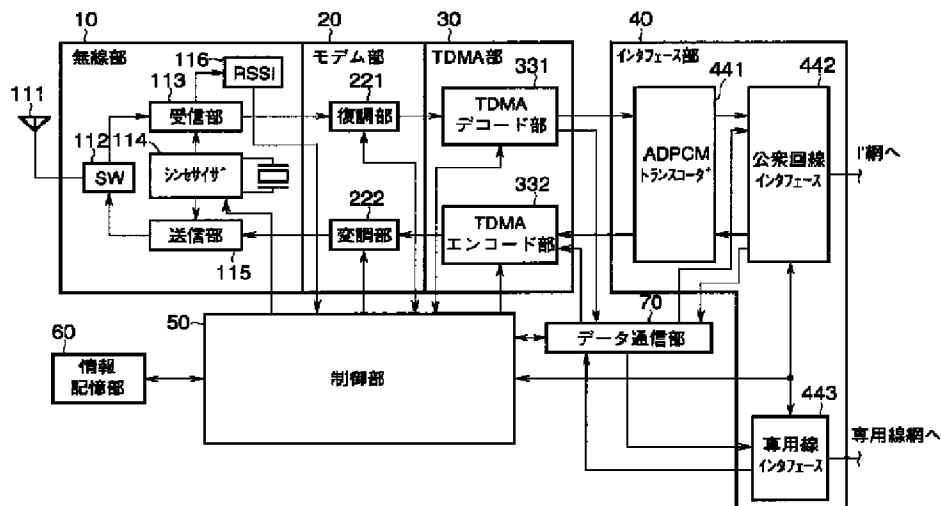
【図6】



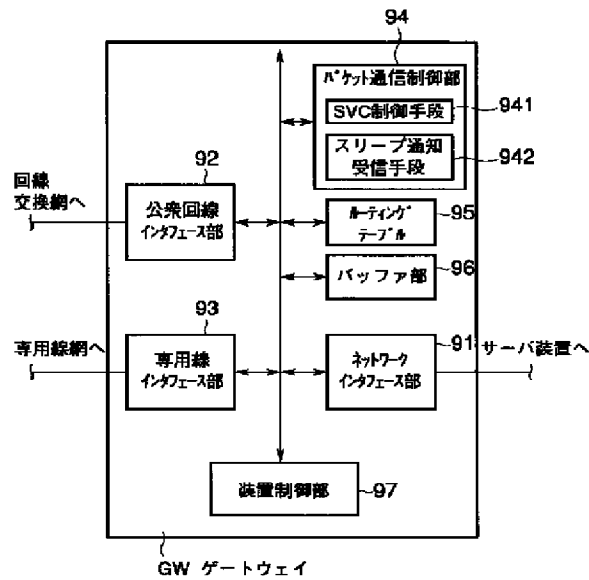
【図2】



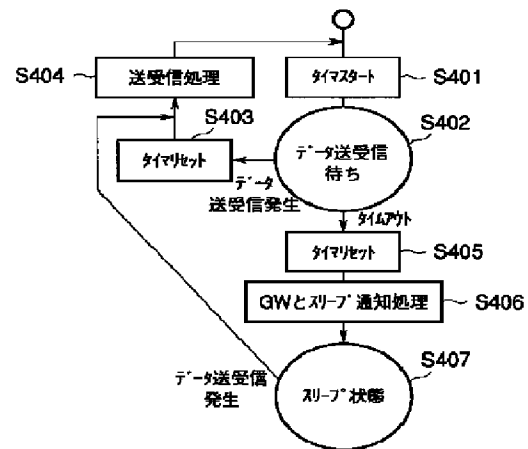
【図3】



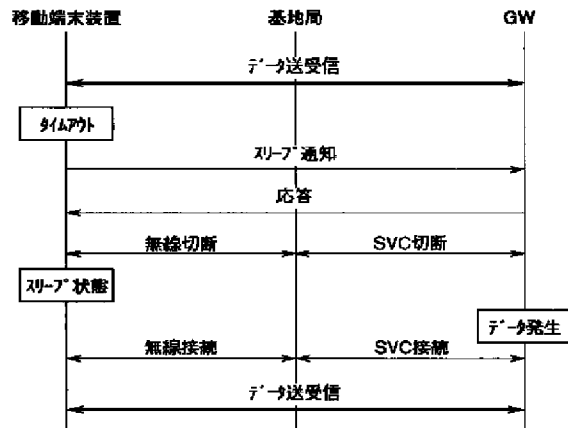
【図4】



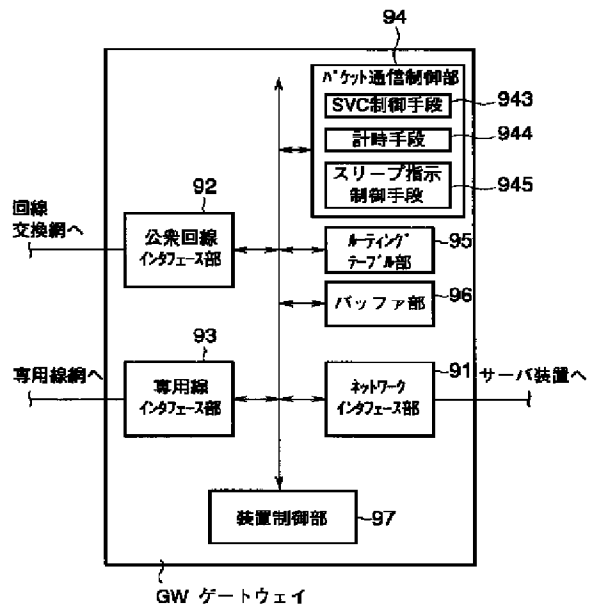
【図5】



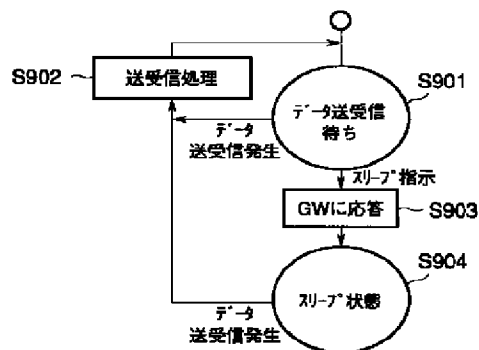
【図7】



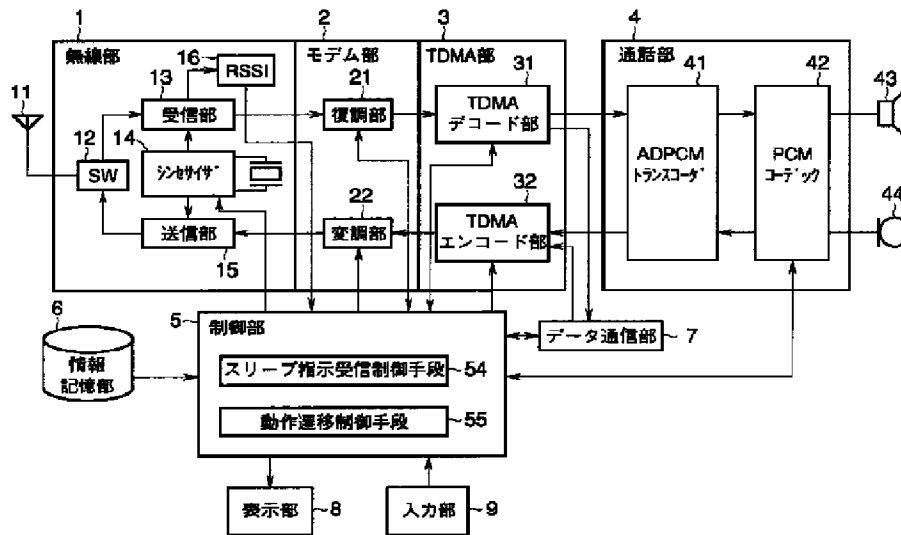
【図8】



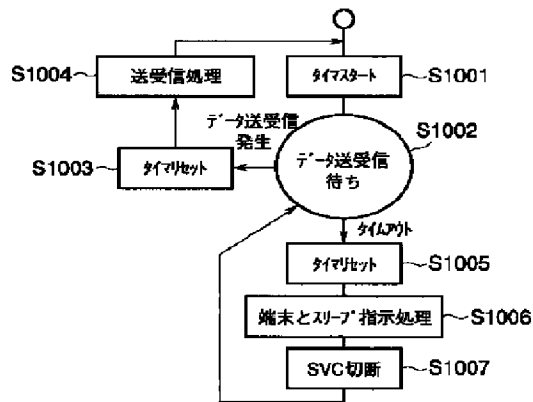
【図11】



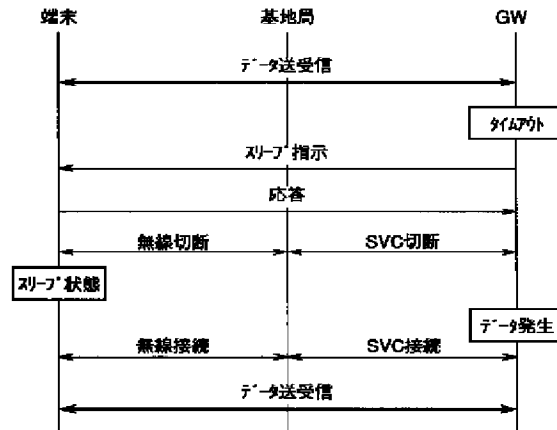
【図9】



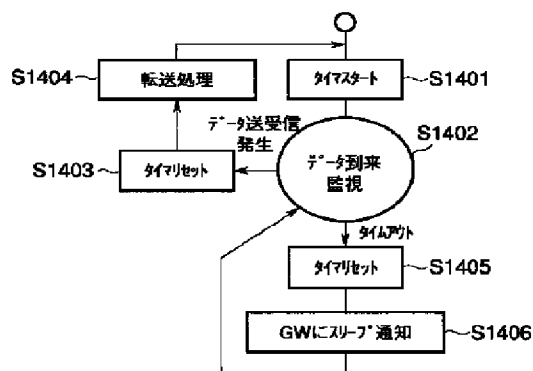
【図10】



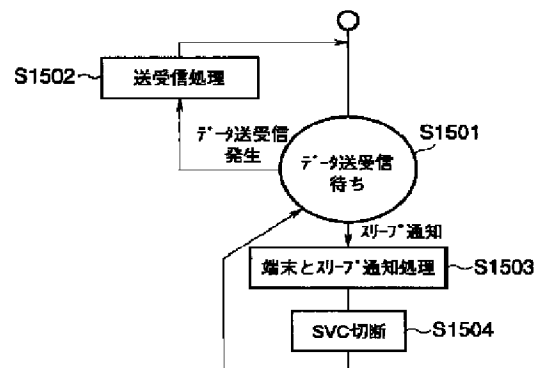
【図12】



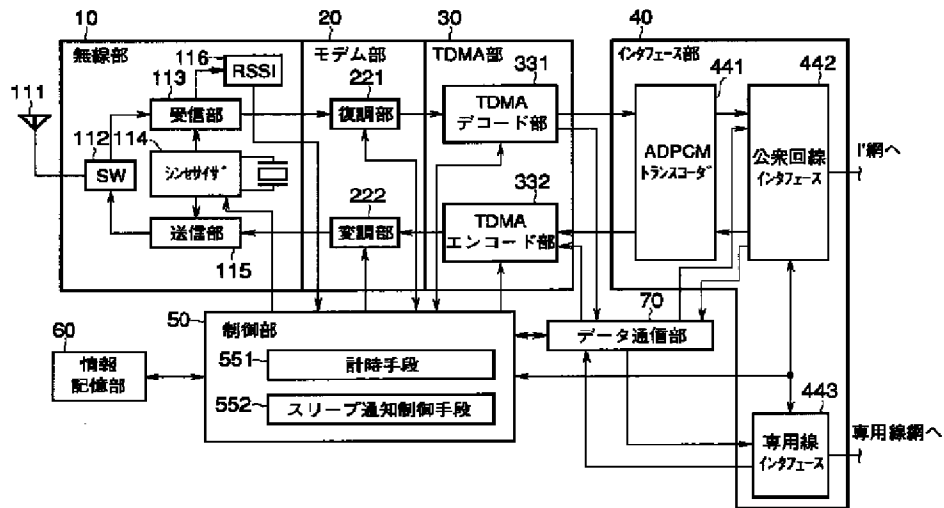
【図15】



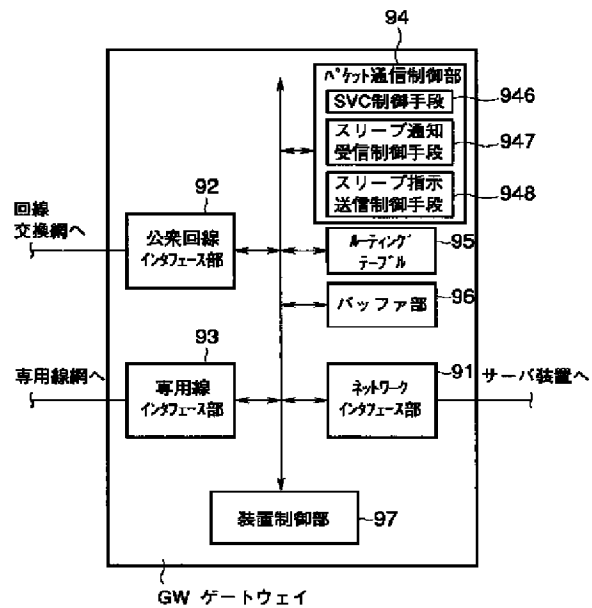
【図16】



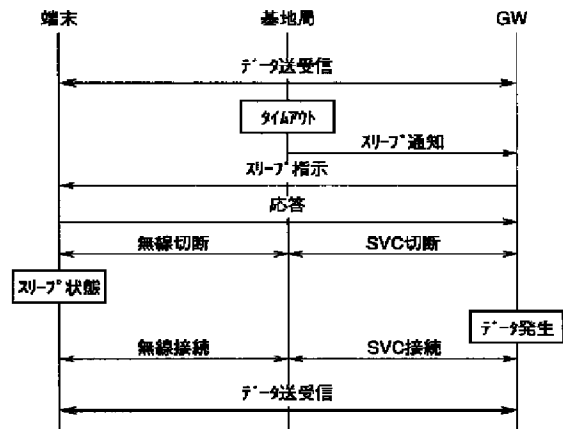
【図13】



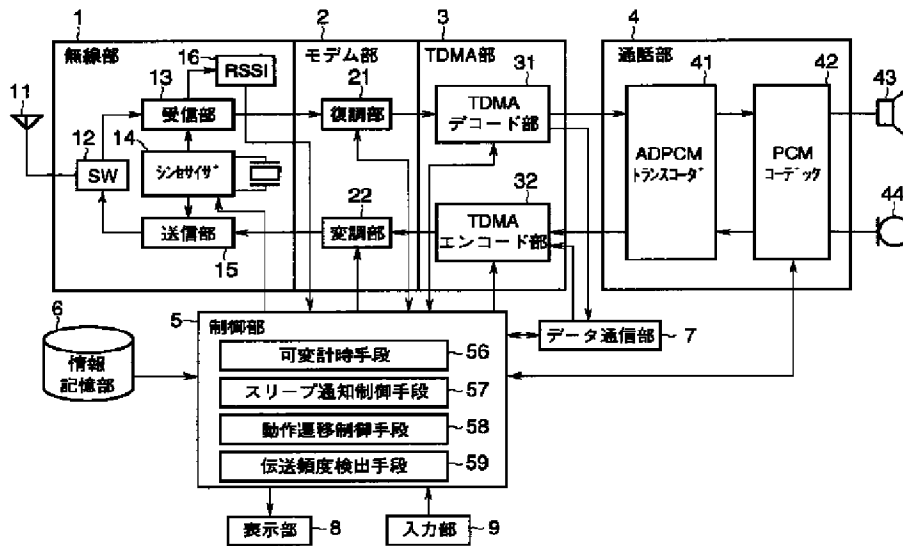
【図14】



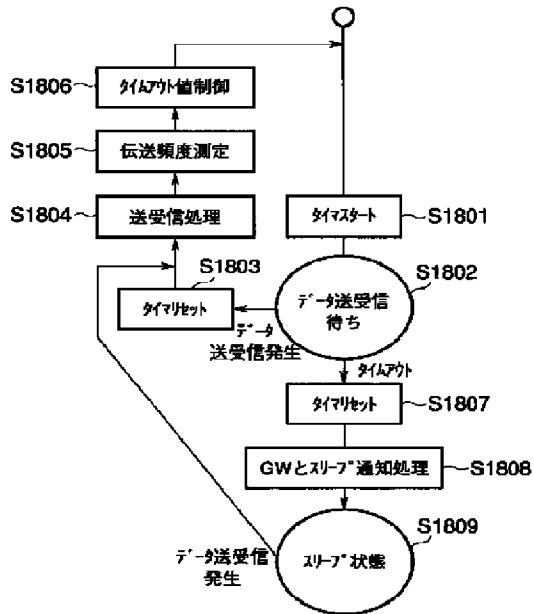
【図17】



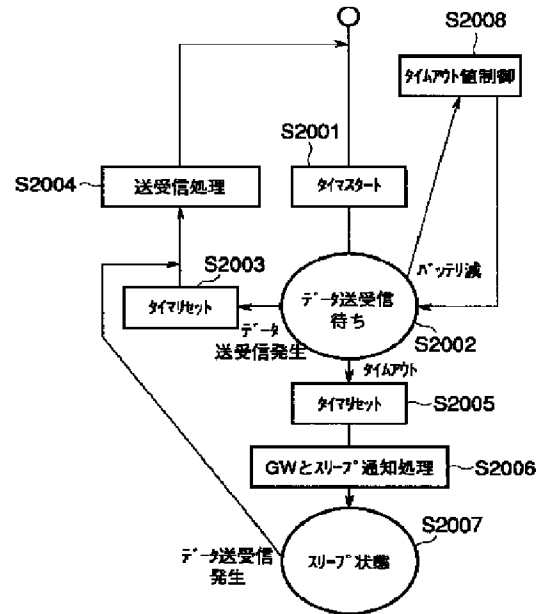
【図18】



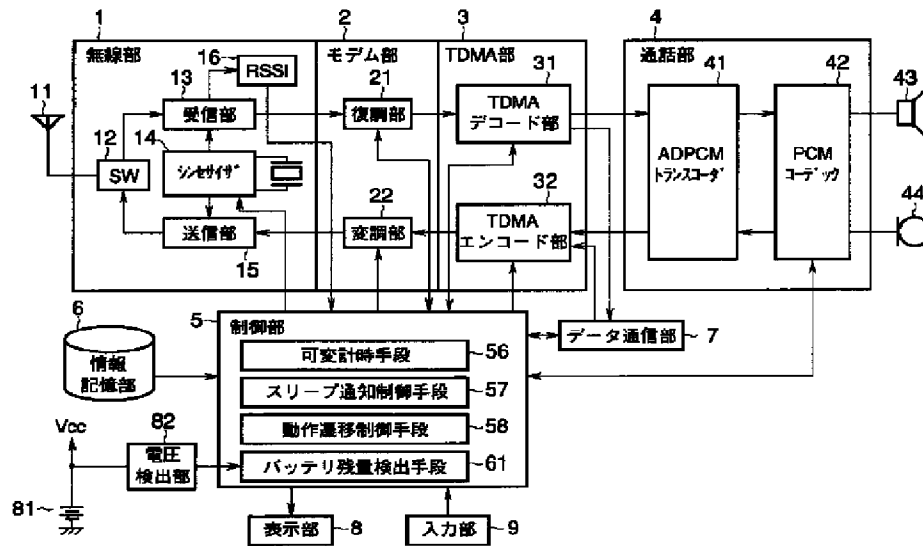
【図19】



【図21】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H04L 12/56

29/08

識別記号

F I

H04L 13/00

307Z